

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM

Tujuan pengujian sistem ini adalah untuk menentukan apakah alat yang telah dibuat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan perancangan. Pengujian pada sistem ini meliputi pengujian setiap blok maupun pengujian secara keseluruhan. Pengujian setiap blok ini dilakukan untuk menemukan letak kesalahan dan mempermudah analisis pada sistem apabila alat tidak bekerja sesuai dengan perancangan. Pengujian pada sistem ini dibagi menjadi lima bagian, yaitu :

- Pengujian rangkaian sensor suhu
- Pengujian rangkaian sensor gas
- Pengujian rangkaian ADC
- Pengujian mikrokontroler dan LCD
- Pengujian sistem menggunakan PLC

5.1 Pengujian Rangkaian Sensor Suhu

5.1.1 Tujuan pengujian

Pengujian rangkaian sensor suhu tipe LM35 bertujuan untuk mengetahui tingkat keakurasian dari sensor tersebut. Jika tanggapan sensor suhu baik maka setiap perubahan suhu ruangan sebesar 1°C juga akan menyebabkan perubahan nilai V_{out} pada sensor suhu sebesar 10mV.

$$V_{out} = T \times 10\text{mV} \quad (5-1)$$

$$T = \text{suhu ruangan}$$

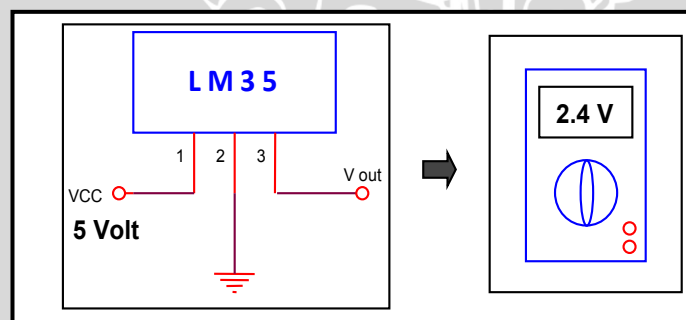


5.1.2 Peralatan pengujian

- Catu daya 5V DC
- Sensor suhu LM35
- Termometer analog untuk ruangan
- Multimeter digital
- Pemanas (*hair dryer* 220V ~ 1350W)
- *Fan* 12V DC

5.1.3 Prosedur pengujian

- Menyusun rangkaian pengujian sensor suhu seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.1.
- Memastikan rangkaian sudah tersusun dengan benar sebelum terhubung ke catu daya.
- Menghubungkan catu daya ke rangkaian pengujian.
- Mengatur suhu udara sehingga dapat berubah-ubah sesuai yg diinginkan dengan menggunakan pemanas dan *fan*.
- Mengukur tegangan keluaran sensor dengan menggunakan multimeter.
- Memasukkan hasil pengukuran kedalam Tabel 5.1



Gambar 5.1 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Sensor Suhu

Sumber : Perancangan

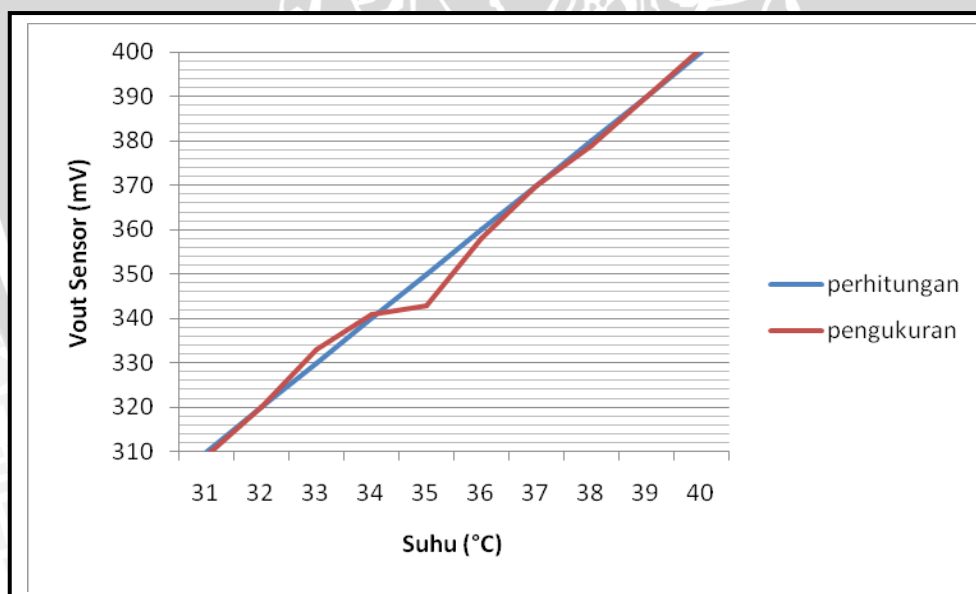
5.1.4 Hasil pengujian

Hasil pengujian rangkaian sensor suhu ditunjukkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Suhu

No.	Suhu (°C)	V_{out} sensor (mV)		Kesalahan (%)
		Perhitungan	Pengukuran	
1	31	310	308.8	0,38
2	32	320	319.9	0,03
3	33	330	333.3	1.00
4	34	340	341.1	0.32
5	35	350	343.3	1.90
6	36	360	358.0	0,56
7	37	370	369.9	0,03
8	38	380	378.9	0,28
9	39	390	389.8	0,05
10	40	400	400.7	0,17
Kesalahan rata-rata (%)				0,42

Data pada tabel diatas dapat digambarkan menjadi bentuk grafik seperti dalam Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Grafik Perbandingan Antara Kondisi Suhu dengan V_{out} pada sensor suhu

5.1.5 Analisis hasil pengujian

Dari grafik pada Gambar 5.2 dapat dilihat bahwa respon tegangan keluaran sensor suhu terhadap perubahan temperatur adalah mendekati linier,

dengan kesalahan rata-rata sebesar 0,42%. Prosentase kesalahan didapatkan dengan perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\%Kesalahan = \left| \frac{V_{out} Perhitungan - V_{out} Pengukuran}{V_{out} Perhitungan} \right| \times 100\% \quad (5-2)$$

$$\%Kesalahan \text{ rata - rata} = \frac{\Sigma \%Kesalahan}{n} \quad (5-3)$$

n = banyaknya pengujian yang dilakukan

Adanya perbedaan nilai antara perhitungan dan pengukuran dikarenakan :

- Sensor suhu LM35 yang digunakan mempunyai nilai toleransi keakuratan sebesar $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$ atau sebanding dengan $\pm 4\text{mV}$.
- Pembacaan yang tidak tepat pada thermometer untuk skala yang lebih kecil.
- Kurang presisinya multimeter sehingga menyebabkan kesalahan dalam pengukuran tegangan keluaran (V_{out}) sensor suhu.

5.2 Pengujian Rangkaian Sensor Gas LPG

5.2.1 Tujuan pengujian

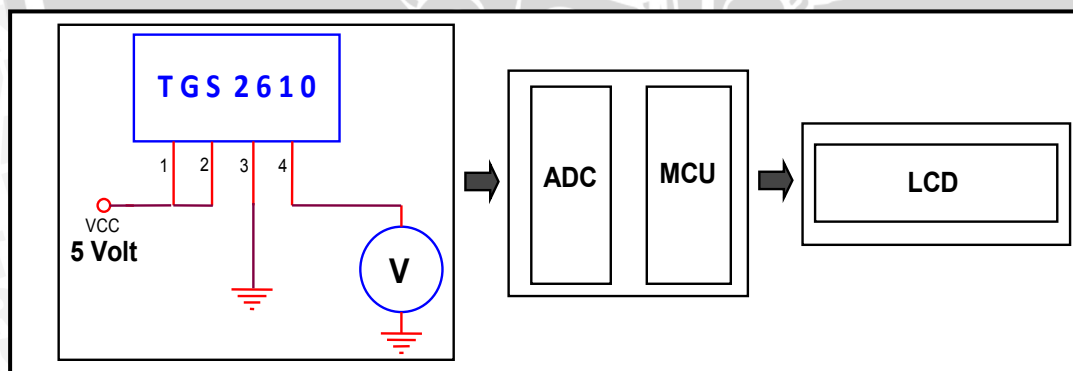
Pengujian rangkaian sensor sensor gas tipe TGS 2610 bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari sensor tersebut. Dikarenakan tidak adanya alat ukur langsung kadar gas LPG yang dapat digunakan sebagai pembanding maka nilai kadar gas LPG dapat diketahui dengan cara melihat data kadar gas yang ditampilkan pada LCD. Dimana data kadar gas yang akan ditampilkan pada LCD tersebut telah terprogram terlebih dahulu pada MCU sesuai dengan pembacaan nilai V_{out} sensor gas pada ADC. Nilai V_{out} sensor gas TGS 2610 untuk kenaikan tiap satuan ppm disesuaikan dengan data yang telah diperoleh sebelumnya

5.2.2 Peralatan pengujian

- Catu daya 5V DC
- Sensor gas TGS 2610
- Rangkaian sistem (ADC, MCU dan LCD) untuk menampilkan data kadar gas LPG yang terdeteksi oleh sensor.
- Multimeter digital
- Alat penambah gas LPG.
- *Fan* 12V DC

5.2.3 Prosedur pengujian

- Menyusun rangkaian pengujian sensor gas seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.3.
- Memastikan rangkaian sudah tersusun dengan benar sebelum terhubung ke catu daya.
- Menghubungkan catu daya ke rangkaian pengujian.
- Mengatur kadar gas LPG sehingga dapat berubah-ubah sesuai yg diinginkan dengan menggunakan alat penambah gas LPG dan *fan*.
- Mengukur tegangan keluaran sensor dengan menggunakan multimeter.
- Memasukkan hasil pengukuran ke dalam Tabel 5.2.



Gambar 5.3 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Sensor Gas

Sumber : Perancangan

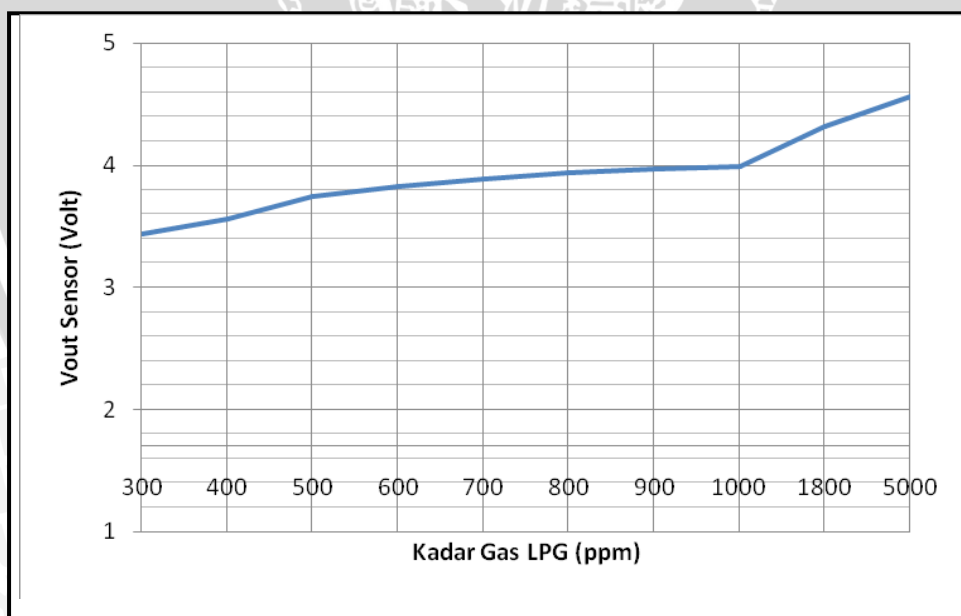
5.2.4 Hasil pengujian

Hasil pengujian dari rangkaian sensor gas ditunjukkan pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Gas

No.	Kadar gas LPG (ppm)	R_o/R_s	R_o (K Ω)	R_s (K Ω)	V_{out} Sensor (V)
1.	300	2.7	1.68	4.536	3.44
2.	400	2.4	1.68	4.032	3.56
3.	500	2.0	1.68	3.360	3.74
4.	600	1.8	1.68	3.024	3.839
5.	700	1.7	1.68	2.856	3.889
6.	800	1.6	1.68	2.688	3.940
7.	900	1.55	1.68	2.604	3.967
8.	1000	1.5	1.68	2.52	3.993
9.	1800	1.0	1.68	1.68	4.32
10.	5000	0.57	1.68	0.957	4.56
11.	10.000	0.34	1.68	0.84	4.61

Data pada tabel diatas dapat digambarkan menjadi bentuk grafik seperti dalam Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Grafik Perbandingan Antara Kadar Gas LPG dengan V_{out} Pada Sensor Gas

5.2.5 Analisis hasil pengujian

Dari grafik pada Gambar 5.4 dapat dilihat bahwa respon tegangan keluaran sensor gas terhadap perubahan kadar gas LPG adalah tidak linier, tabel

ini di dapat melalui perhitungan dari datasheet yang ada dan dengan mengukur tegangan keluaran V_{out} pada sensor TGS 2610 .

Dari pengujian sensor TGS 2610 ini di dapatkan hasil :

- Sensor gas TGS 2610 yang digunakan mempunyai nilai kesensitivitasan (perubahan rasio R_s) yang tak menentu seperti yang terlihat pada Tabel 5.2.
- Semakin besar kadar gas yang tercampur pada udara dalam ruangan maka nilai tegangan juga semakin membesar namun pada nilai tertentu kenaikan tersebut tidak terlalu signifikan.

5.3 Pengujian Rangkaian ADC

5.3.1 Tujuan pengujian

Tujuan pengujian rangkaian ADC tipe 0808 adalah untuk mengetahui hasil pengkonversian data oleh ADC serta besarnya tingkat prosentase kesalahan pada rangkaian ADC. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan tegangan masukan yang berbeda-beda pada ADC sebagai pengganti tegangan keluaran dari pengkondisi sinyal sensor. Data keluaran pada ADC dapat dilihat pada kondisi nyala LED yang terpasang pada tiap-tiap pin keluaran digitalnya. Kondisi nyala LED merupakan data nilai biner keluaran dari ADC yang kemudian dikonversi ke dalam nilai desimal.

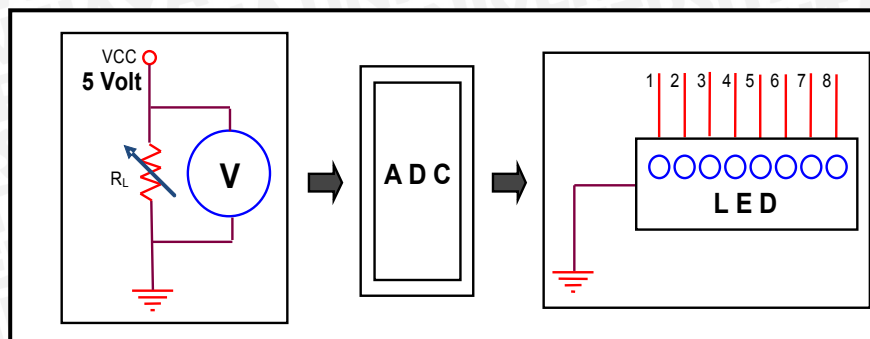
5.3.2 Peralatan pengujian

- Catu daya 5V DC
- Rangkaian pembagi tegangan
- Rangkaian 8 buah LED sebagai indikator keluaran dari ADC
- Multimeter digital

5.3.3 Prosedur pengujian

- Menyusun rangkaian pengujian ADC seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.5.
- Memastikan rangkaian sudah tersusun dengan benar sebelum terhubung ke catu daya.
- Menghubungkan catu daya ke rangkaian pengujian.
- Mengatur V_{in} ADC sehingga dapat berubah-ubah sesuai yg diinginkan dengan merubah nilai R_L pada rangkaian pembagi tegangan.

- Mengamati nyala setiap LED ketika V_{in} ADC sesuai dengan yang diinginkan dan kemudian dikonversi ke dalam nilai desimal.
- Memasukkan hasil pengujian ke dalam Tabel 5.3.



Gambar 5.5 Blok Diagram Pengujian Rangkaian ADC

Sumber : Perancangan

5.3.4 Hasil pengujian

Hasil pengujian dari rangkaian ADC 0808 ditunjukkan pada Tabel 5.3.

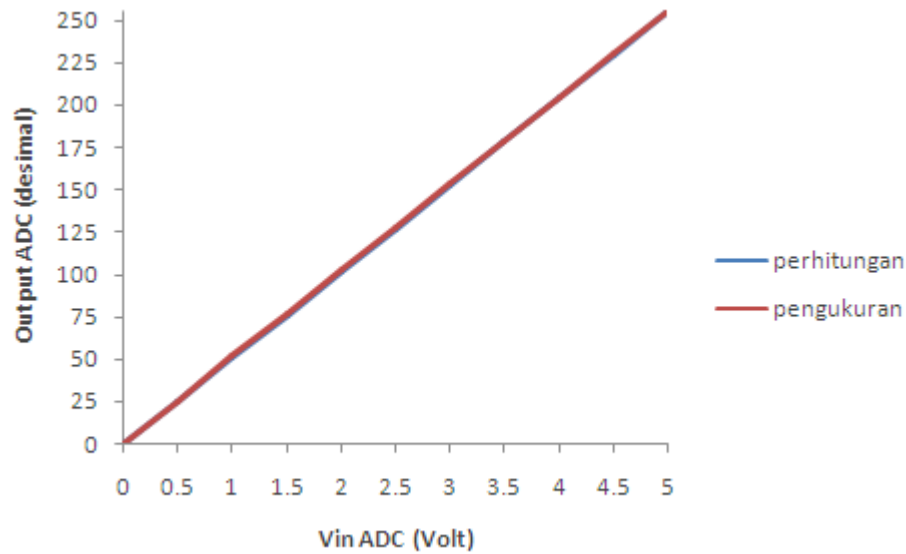
Tabel 5.3. Hasil Pengujian Rangkaian ADC

No.	V_{in} ADC (Volt)	Keluaran ADC (desimal)		Kondisi LED								Kesalahan (%)	
		Perhitungan	Pengukuran	1	2	3	4	5	6	7	8		
1.	0	0	0										0
2.	0.5	25	25										0
3.	1	51	52										1.96
4.	1.5	76	77										1.32
5.	2	102	103										0.98
6.	2.5	127	128										0.79
7.	3	153	154										0.65
8.	3.5	178	179										0.56
9.	4	204	205										0.49
10.	4.5	229	230										0.44
11.	5	255	255										0
Kesalahan rata-rata (%)											0.65		

Keterangan tabel :

- ❖ Kuning (LED padam)
- ❖ Merah (LED menyala)

Data pada Tabel 5.3 dapat digambarkan menjadi bentuk grafik seperti dalam Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Grafik Perbandingan Antara V_{in} ADC dengan *Output* Pada ADC

5.3.5 Analisis hasil pengujian

Dari grafik dalam Gambar 5.6 dapat dilihat bahwa respon keluaran ADC terhadap perubahan tegangan masukannya adalah mendekati linier. ADC 0808 mampu mengkonversi masukan analog 0V sampai 5V menjadi keluaran biner 8 bit dengan kesalahan rata-rata sebesar 0,65%. Data keluaran (desimal) dari ADC menyesuaikan dengan resolusi dari ADC tersebut.

5.4 Pengujian Mikrokontroler dan LCD

5.4.1 Tujuan pengujian

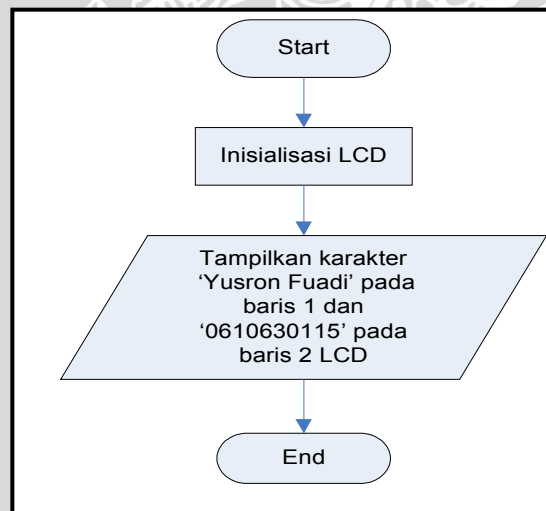
Pengujian sistem mikrokontroler dan LCD adalah untuk mengetahui bahwa masing-masing pin pada *port 0* mikrokontroler dapat mengirim data menuju LCD sesuai dengan program yang dibuat dan LCD dapat menampilkan data karakter dengan benar.

5.4.2 Peralatan pengujian

- Catu daya 5V DC
- Mikrokontroler AT89S51
- Modul LCD M1632

5.4.3 Prosedur pengujian

- Membuat program pada mikrokontroler dengan menggunakan bahasa *assembly* untuk menampilkan data karakter nama “Yusron fuadi” pada baris pertama dan NIM “0610630115” pada baris kedua di LCD. Diagram alir program pada mikrokontroler ditunjukkan dalam Gambar 5.7.

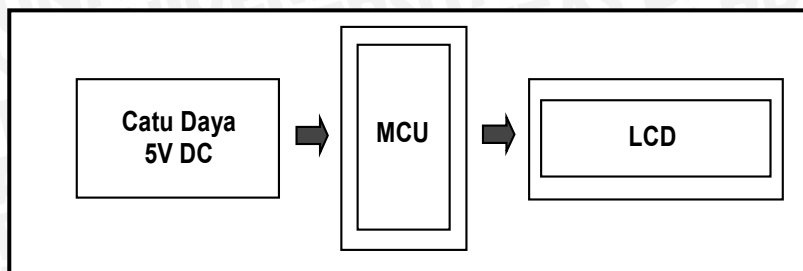


Gambar 5.7 Diagram Alir Program Pada Mikrokontroler

Sumber : Perancangan

- Menyusun rangkaian pengujian mikrokontroler dan LCD seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.8.
- Memastikan rangkaian sudah tersusun dengan benar sebelum terhubung ke catu daya.
- Menghubungkan catu daya ke rangkaian pengujian.

- Melihat data karakter yang ditampilkan di LCD.



Gambar 5.8 Blok Diagram Pengujian Mikrokontroler dan LCD

Sumber : Perancangan

5.4.4 Hasil pengujian

Data karakter yang diprogram pada mikrokontroler dapat ditampilkan dengan baik pada LCD, dibuktikan dengan ditampilkannya karakter nama dan NIM seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.9.



Gambar 5.9 Tampilan Data Karakter pada LCD

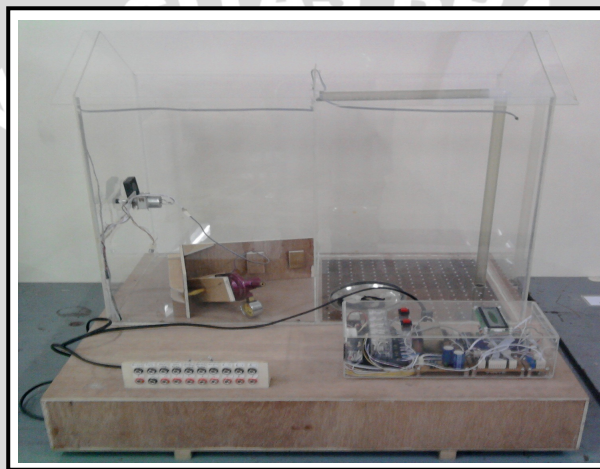
5.5 Pengujian Sistem Menggunakan PLC

5.5.1 Tujuan pengujian

Pengujian sistem dengan menggunakan PLC bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari diagram tangga yang telah dibuat untuk memprogram PLC sehingga dapat memfungsikan PLC sebagai alat kendali suhu dan kebocoran gas LPG secara otomatis dalam sistem ini dengan baik sesuai dengan perancangan. Dikarenakan tidak adanya korelasi atau hubungan antara perubahan kadar gas LPG terhadap perubahan suhu maka pengujian dilakukan dengan terpisah untuk masing-masing sistem pengendalian suhu dan kadar gas LPG dalam miniatur seperti yang terlihat dalam Gambar 5.10.

5.5.2 Peralatan pengujian

- Catu daya 220V AC
- PLC OMRON CQM1
- Satu unit PC (sudah terinstal program SYSWIN 3.4)
- Rangkaian I/O untuk PLC
- Miniatur ruangan tertutup (60cm x 30cm x 45cm) yang tampak dalam Gambar 5.10.
- Pemanas (*hair dryer* 220V ~ 1350W)
- Alat penambah gas LPG



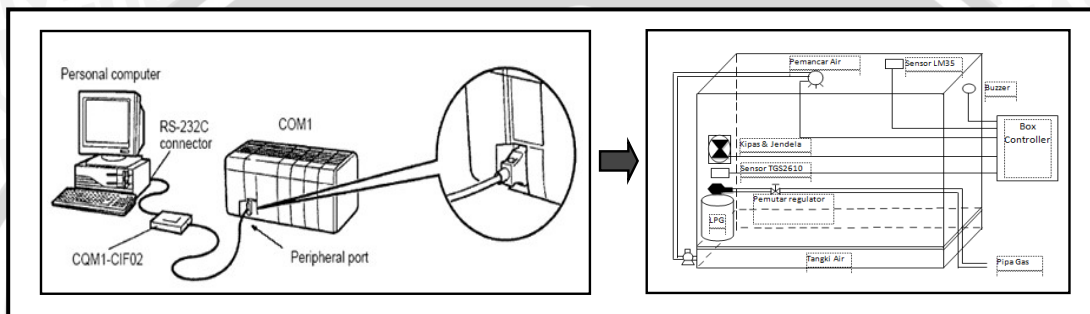
Gambar 5.10 Realisasi Miniatur Ruang Tertutup

Sumber: Perancangan

5.5.3 Prosedur pengujian

- Menghubungkan PC dengan PLC menggunakan kabel *serial* RS-232 Adapter.
- Menghubungkan rangkaian *input* dan *output* sistem dengan PLC seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.11.
- Memastikan rangkaian sudah tersusun dengan benar sebelum terhubung ke catu daya.
- Menghubungkan catu daya ke rangkaian pengujian.
- Men-*download* diagram tangga yang telah dirancang menggunakan program SYSWIN 3.4 dari PC ke dalam PLC.
- Mengubah kondisi PLC pada program SYSWIN 3.4 menjadi posisi *Run*.
- Mengamati kerja dari diagram tangga pada PC menggunakan program SYSWIN 3.4.

- Melakukan pengujian untuk setiap masing-masing kondisi *input* (suhu dan kadar gas LPG) dengan memberikan gangguan pada kondisi suhu dan kadar gas LPG secara bergantian.
- Mengamati kerja dari aktuator (*fan*, jendela, *buzzer*, pemutar regulator dan pompa penyemprot).
- Mengamati perubahan suhu dan kadar gas LPG yang tertampil pada LCD.
- Memasukkan hasil pengamatan ke dalam Tabel 5.7 untuk data suhu dan Tabel 5.8 untuk data kadar gas LPG.



Gambar 5.11 Blok Diagram Pengujian PLC

Sumber : Perancangan

5.5.4 Hasil pengujian

5.5.4.1 Hasil pengujian diagram tangga pada PLC

Karena *input* PLC dalam sistem ini berasal dari *output* ADC yaitu data biner 8 bit yang merupakan kondisi suhu dan kadar gas LPG, maka *set point* kedua kondisi tersebut perlu dikonversi terlebih dahulu kedalam bentuk heksadesimal agar dapat diprogram dalam PLC. Untuk kondisi suhu dan kadar gas LPG masing-masing dibagi kedalam dua macam *input* yaitu lebih besar, lebih kecil atau sama dengan *set point* (40 °C untuk suhu dan 1800 ppm untuk kadar gas LPG). Data heksadesimal untuk *set point* kondisi suhu dan kadar gas LPG dapat dilihat dalam Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Data Heksadesimal Pada PLC untuk *Set point* Kondisi Suhu dan Kadar Gas LPG

Input	Data Heksadesimal	Keterangan
Suhu 1	< 150	Suhu < 40 °C
Suhu 2	=> 150	Suhu => 40 °C
LPG 1	< 220	Kadar gas LPG < 1800 ppm
LPG 2	=> 220	Kadar gas LPG => 1800 ppm

Tabel 5.5. Hubungan Antara I/O pada PLC

Input	Output			
	Simbol	Alamat	Status	Keterangan
Suhu 1	BUZZER	100.00	OFF	-
	PUMP	100.06	OFF	-
	MG BUKA	100.03	OFF	-
Suhu 2	BUZZER	100.00	ON	-
	PUMP	100.06	ON	-
	MG BUKA	100.03	ON	Selama 4 s
LPG 1	BUZZER	100.00	OFF	-
	MG BUKA	100.03	OFF	-
	J TUTUP	100.04	ON	Selama 4 s
	FAN	100.01	OFF	-
LPG 2	BUZZER	100.00	ON	-
	MG BUKA	100.03	ON	Selama 4 s
	J BUKA	100.05	ON	Selama 4 s
	FAN	100.01	ON	Setelah 2 s

Dari hasil pengujian kerja sistem menggunakan Tabel 5.5 hubungan I/O maka dapat diketahui waktu respon PLC dari data instruksi dalam *statement list* diagram tangga yang telah dirancang menggunakan program SYSWIN 3.4. Keseluruhan data instruksi pada *statement list* dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Data Instruksi Dalam *Statement list*

Kode Instruksi	Operand	Waktu Eksekusi (µs)
Line1		
LD	253.13	0.375
AND NOT	TIM001	0.375
TIM	1,#0100	1.125
TIM	3#0005	1.125
Line 2		
LD	253.13	0.375
AND	TIM000	0.375
TIM	001,#0100	1.125
TIM	004,#0005	1.125
Line 3		
LD	253.13	0.375
AND NOT	TIM000	0.375
OUT	100.07	0.563
Line 4		
LD	253.13	0.375
AND	100.07	0.375
AND	TIM003	0.375
CMP	000,#0200	20.1
AND	255.07	0.375
OUT	200.00	0.563
Line 5		
LD	253.13	0.375
AND	100.07	0.375
AND NOT	200.00	0.375
AND	TIM003	0.375
OUT	TR0	0.563
AND NOT	TIM005	0.375
OUT	100.05	0.563
OUT	100.03	0.563
LD	TR0	0.375
OUT	100.00	0.563
LD	253.14	0.375
CNT	000,#0001	1.125
Line 6		
LD	253.13	0.375
AND	100.07	0.375
AND	100.05	0.375
AND	TIM003	0.375
TIM	002,#0020	1.125
Line 7		
LD	TIM002	0.375
OUT	100.01	0.563
Line 8		

LD	253.13	0.375
AND	100.07	0.375
AND	200.00	0.375
AND	CNT000	0.375
AND	TIM003	0.375
AND NOT	TIM005	0.375
OUT	100.04	0.563
OUT	100.02	0.563
Line 9		
LD	253.13	0.375
AND NOT	100.07	0.375
AND	TIM004	0.375
CMP	0,#0150	20.1
AND	255.07	0.375
OUT	200.01	0.563
Line 10		
LD	253.13	0.375
AND NOT	100.07	0.375
AND NOT	200.01	0.375
AND	TIM004	0.375
OUT	TR0	0.563
OUT	100.00	0.563
AND NOT	TIM005	0.375
OUT	100.03	0.563
LD	TR0	0.375
OUT	100.06	0.563
Line 11		
LD	253.13	0.375
LD NOT	100.07	0.375
AND NOT	200.01	0.375
AND	TIM004	0.375
LD	100.07	0.375
LD	200.00	0.375
AND	CNT000	0.375
AND	TIM003	0.375
LD NOT	200.00	0.375
AND	TIM003	0.375
OR LD		0.375
AND LD		0.375
OR LD		0.375
AND LD		0.375
TIM	005,#0040	1.125
Line 12		
END		28
TOTAL		103.457

Dengan menggunakan data pada tabel 5.6 dan datasheet PLC OMRON CQM1, maka waktu respon I/O sistem pada PLC dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

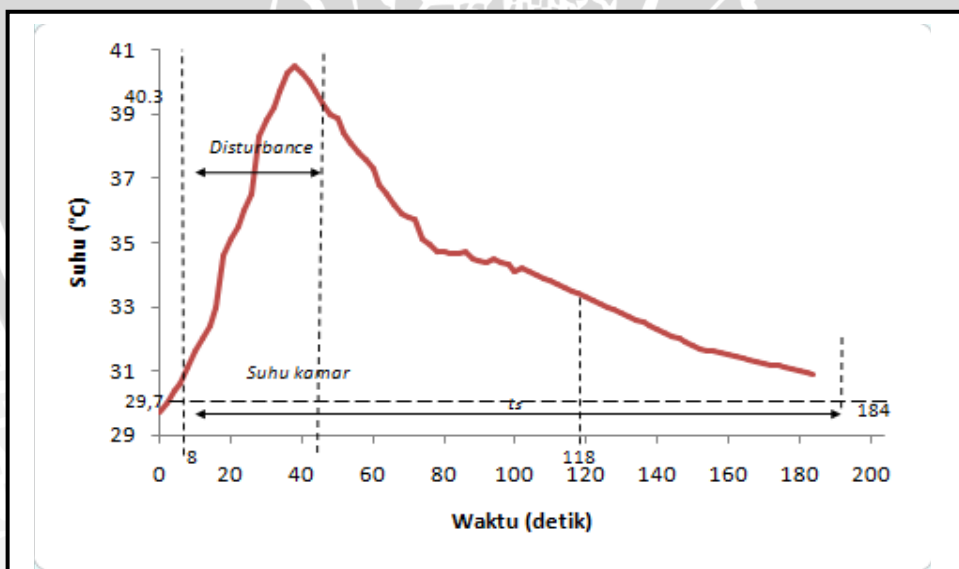
- Penundaan ON pada masukan = 8 ms
- Waktu pengawasan = 0,8 ms
- Total waktu eksekusi instruksi = 103, 457 μ s = 0,103 ms
- Penundaan ON pada keluaran = 10 ms
- Saat me-refresh keluaran melalui siklus digunakan :
 - waktu respon I/O minimal, yaitu :
$$8 \text{ ms} + 0,8 \text{ ms} + 0,103 \text{ ms} + 10 \text{ ms} = 18,903 \text{ ms}$$
 - waktu respon I/O maksimal, yaitu :
$$8 \text{ ms} + ((0,8 + 0,103) \text{ ms} * 2) + 10 \text{ ms} = 19,806 \text{ ms}$$
- Saat me-refresh keluaran secara langsung digunakan :
 - waktu respon I/O minimal, yaitu :
$$8 \text{ ms} + 0,8 \text{ ms} + 10 \text{ ms} = 18,8 \text{ ms}$$
 - waktu respon I/O maksimal, yaitu :
$$8 \text{ ms} + 0,8 \text{ ms} + 0,103 \text{ ms} + 10 \text{ ms} = 18,903 \text{ ms}$$

5.5.4.2 Hasil pengujian sistem pengendalian suhu

Tabel 5.7 Hasil Pengujian Sistem Pengendalian Suhu

Waktu(s)	Suhu(°C)	60	37,30	124	33,10
0	29,70	64	36,50	128	32,90
4	30,40	68	35,90	132	32,70
8	31,10	72	35,70	136	32,50
12	32,00	76	34,90	140	32,30
16	33,00	80	34,70	144	32,10
20	35,10	84	34,65	148	31,90
24	36,00	88	34,50	152	31,70
28	38,30	92	34,40	156	31,60
32	39,20	96	34,40	160	31,50
36	40,30	100	34,10	164	31,40
40	40,30	104	34,10	168	31,30
44	39,70	108	33,90	172	31,20
48	39,00	112	33,70	176	31,10
52	38,40	116	33,50	180	31,00
56	37,80	120	33,30	184	30,90

Data pada Tabel 5.7 dapat digambarkan menjadi bentuk grafik seperti dalam Gambar 5.12.



Gambar 5.12 Grafik Perubahan Kondisi Suhu Terhadap Waktu

Dari grafik dalam Gambar 5.12 diperoleh data sebagai berikut :

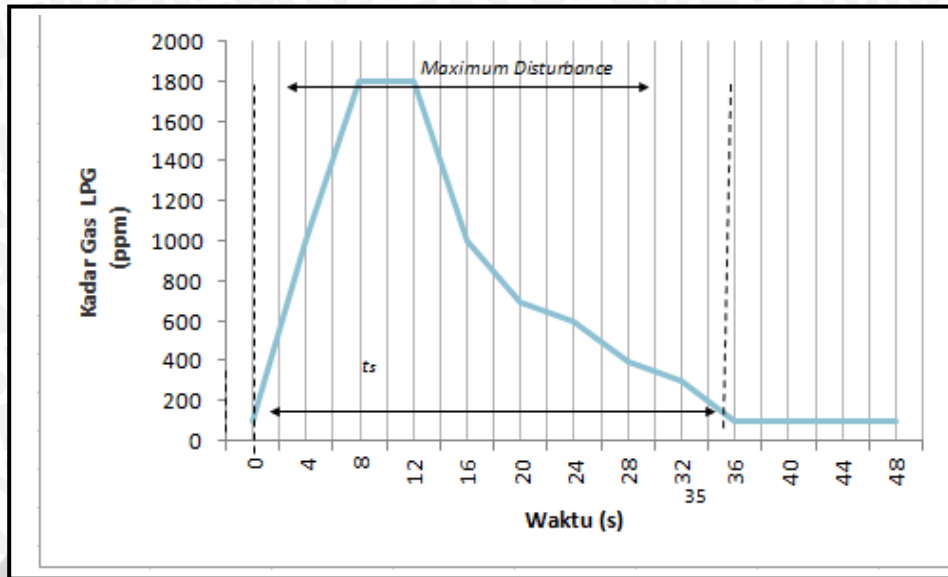
<i>Set point</i>	29,7 °C
<i>Suhu awal</i>	29,7 °C
<i>Disturbance suhu max.</i>	40,3 °C
<i>Waktu penetapan (ts)</i>	180 s

5.5.4.3 Hasil pengujian sistem pengendalian kadar Gas LPG

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Sistem Pengendalian Kadar Gas LPG

Waktu (s)	Kadar gas LPG (ppm)
0	100
4	1000
8	1800
12	1800
16	1000
20	700
24	600
28	400
32	300
36	100
40	100
44	100
48	100

Data pada Tabel 5.8 dapat digambarkan menjadi bentuk grafik seperti dalam Gambar 5.13.



Gambar 5.13 Grafik Perubahan Kondisi Kadar Gas LPG Terhadap Waktu

Dari grafik dalam Gambar 5.13 diperoleh data sebagai berikut :

<i>Set point</i>	<i>100 ppm</i>
<i>Kadar gas LPG awal</i>	<i>100 ppm</i>
<i>Disturbance kadar Gas LPG</i>	<i>1800 ppm</i>
<i>Waktu penetapan (ts)</i>	<i>35 s</i>